

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-260904

(43)Date of publication of application : 18.10.1989

(51)Int.Cl.

H03F 1/32

(21)Application number : 63-088787

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 11.04.1988

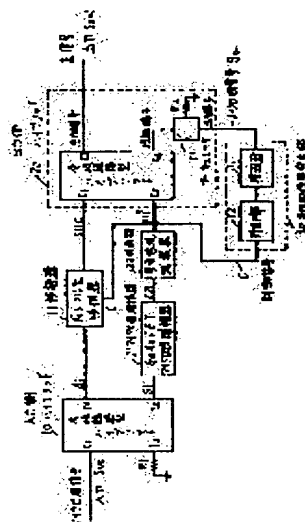
(72)Inventor : TSURUOKA YOSHIYASU

(54) DISTORTION COMPENSATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To automatize the adjustment of a phase shifter by providing a control signal generator generating a control signal in response to the level of a microwave signal and using the control signal so as to control the phase shifter.

CONSTITUTION: A control signal generating section 30 consists of a detector 31 and a control section 32. The detector 31 detects a microwave signal S_c outputted from a termination terminal t_4 of a hybrid 20 and the control section 32 generates a control signal C proportional to a detected output level by the detector 31. Then the phase shifter 21 is controlled by the control signal C_o at the maximum detection output level. Then a phase shift is applied to a microwave signal S_1 of a 1st series from an output terminal t_3 of a hybrid 10 so as to eliminate a phase error ϵ between microwave signals S_{11c} and S_{21c} of the 1st series 2nd series given to input terminals t_1 , t_2 of the hybrid 20.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-260904

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)10月18日

H 03 F 1/32

8836-5J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 歪補償器

⑯ 特 願 昭63-88787

⑰ 出 願 昭63(1988)4月11日

⑱ 発 明 者 鶴 岡 義 保 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明細書

1. 発明の名称

歪補償器

2. 特許請求の範囲

マイクロ波信号(Sin)を入力し2分岐して出力する入力側のハイブリッド(10)と、該ハイブリッド(10)で分岐された2系列のマイクロ波信号(S1, S2)の間の正規の位相差90°からの位相誤差εを補正する移相器(11)と、分岐した入力信号(S2)を増幅し歪信号を発生するマイクロ波増幅器(21)と、その出力レベルを調整する減衰器(22)と、位相誤差εを補正しレベルを調整した2系列の信号(S1, S2)を入力して入力信号(Sin)の成分は互に打ち消され、発生した歪信号のみ出力端子(t3)より出力する出力側のハイブリッド(20)からなる歪補償器において、

該出力側のハイブリッド(20)の終端用の出力端子(t4)に現れる信号レベル(Sc)に応じて制御信号Cを発生する制御信号発生部(30)を具え、

該制御信号発生部(30)の発生した制御信号Cを前記移相器(11)に入力して該移相器(11)がマイクロ波入力信号(S1)に付与する位相誤差補正用の位相推移が、前記出力側のハイブリッド(20)の終端用の出力端子(t4)に現れる信号レベルが最大となるように付与されることを特徴とした歪補償器。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

マイクロ波大電力増幅器の前段に置かれるマイクロ波帯の歪補償器に関し、

歪補償器の出力の歪信号にマイクロ波信号入力の成分が含まれないようにする移相器の調整を自動化することを目的とし、

マイクロ波信号入力を2分岐する分岐型ハイブリッドと、分岐した2系列の信号間の正しい位相差90°からの位相誤差を補正する移相器と入力信号を非整形増幅し歪信号を発生するマイクロ波増幅器とレベル調整の減衰器と、両系列の正しい出力を入力して入力のマイクロ波は互に打ち消され

歪信号のみ出力する出力側ハイブリッドと、その末端端子に現れるマイクロ波信号のレベルに応じて制御信号Cを発生する制御信号発生器を具え、その制御信号Cにより移相器を制御して移相器が付与する位相推移が出力側ハイブリッドの末端端子の出力レベルが最大となるように構成される。

(産業上の利用分野)

本発明は変調され側帯波をもつたマイクロ波信号の大電力増幅器の振幅歪改善のためその前段に置かれる歪補償器に係り、特にマイクロ波信号入力を分岐型ハイブリッドにより2系列に分岐し、一方は補償用の歪信号発生のマイクロ波信号増幅器と減衰器に通し、他方は位相誤差補正用の移相器を通過させたあと再び分岐型ハイブリッドにより合成して補償用の歪信号のみを出力するマイクロ波帯の歪補償器に関する。

(従来の技術)

上記のマイクロ波帯の歪補償器は、従来、第3

クロ波大電力増幅器に印加されその歪を補償する構成になっている。そして、出力用のハイブリッド20Aのもう一つの出力端子t4は抵抗R2で終端され、入力端子t1,t2に入力される2系列のS1出力とS2出力の位相差が正規の位相差90°に保たれておれば出力端子t4には何も現れない。

(発明が解決しようとする課題)

入力側のハイブリッド10Aでマイクロ波信号入力Sinを2分岐した2系列のマイクロ波信号S1,S2が、出力側のハイブリッド20Aの入力端子t1,t2において正規の位相差90°が保てず位相誤差εをもつと、出力側ハイブリッド20Aの出力端子t3におけるマイクロ波信号S1,S2の打消しが不十分となり、該出力端子t3から出力される歪信号Soutにマイクロ波信号入力Sinの成分が含まれて出力されてしまい後段のマイクロ波大電力増幅器の歪補償がうまく行われない。これを避けるため、出力側のハイブリッド20Aの入力端子t1,t2における2系列のマイクロ波信号S1出力とS2出力に、正規の位

図のブロック図に示す如く、変調され除送周波数波と側帯波をもつたマイクロ波信号入力Sinを、入力端子t2を抵抗R1により終端した分岐型のハイブリッド10Aの入力端子t1に入力し、その出力に振幅が略1/2で等しく、位相が互に90°の位相差をもつ2つのマイクロ波信号S1,S2に2分岐し、その一方S1は移相器11Aでその2系列の信号の間の正規の位相差90°からの誤差を調整してS1出力として、他方S2はマイクロ波増幅器21Aで非直線増幅して混変調による歪信号を発生しその出力レベルを可変減衰器22Aで調整したS2出力として出力用の分岐型のハイブリッド20Aへ送出される。そして出力用のハイブリッド20Aでは、等振幅で正しい位相差90°の2系列のS1出力とS2出力とを夫々、入力端子t1,t2に入力して合成し、出力端子t3から、マイクロ波信号入力Sinの成分は逆相合成され互に打ち消されて無くなり、マイクロ波増幅器21Aで発生した歪信号のみが出力信号Soutとして出力される。そしてこの出力端子t3から出力される出力信号Soutである歪信号が、図示しない次段のマイ

相差90°からの位相誤差εが出ないように移相器11Aを入念に調整する必要がある、従来は、この移相器11Aの調整を出力側のハイブリッド20Aの出力端子t3の出力信号を、スペクトル分析器などで観測して、該マイクロ波信号Sinの成分のレベルが最小になるように移相器11Aの移相量を変え、必要に応じて入力側のハイブリッド10Aと出力側のハイブリッド20Aの間のマイクロ波の伝送線路の導体パターン長を変えるなど手で調整していた。そのため移相器11Aの調整に手間と時間が掛り製造コストが高くなるという問題があった。

本発明はこの問題を解決するため移相器11Aの調整を自動化したマイクロ波帯の歪補償器を提供することを課題とする。

(課題を解決するための手段)

この課題は、第1図において、歪補償器の入力側のハイブリッド10で分岐した2系列のマイクロ波信号S1,S2の、出力側のハイブリッド20の入力端子t1,t2における位相差が、正しい位相差90°か

らの誤差 ϵ が最小となり、出力側のハイブリッド20の出力端子13における無用のマイクロ波信号入力 S_{in} の成分レベルが最小になる時は、出力側のハイブリッド20の終端端子14におけるマイクロ波信号 S_{in} のレベルが最大になることに着目して、出力側のハイブリッド20の終端端子14の出力レベルに応じて制御信号Cを発生し、該制御信号Cにより移相器11の移相量を自動的に制御し、該移相器11の付与する移相量が出力側ハイブリッド20の終端端子14の出力レベルが最大となるように付与されることを特徴とした本発明によって解決される。

本発明の歪補償器の構成を示す第1図の原理図において、

10は、変調され側帯波をもったマイクロ波信号 S_{in} を入力して位相差 90° で同一レベルの2つの系列のマイクロ波信号 $S1, S2$ に分岐し出力する入力側のハイブリッド、

11は、ハイブリッド10の出力の一方の第1系列のマイクロ波信号 $S1$ の位相を制御信号Cにより推

移させ他方のマイクロ波信号 $S2$ の出力信号 $S21c$ との正規の位相差 90° からの位相誤差 ϵ の無いマイクロ波信号 $S11c$ を出力する移相器、

21は、入力側のハイブリッド10の出力の他方の第2系列のマイクロ波信号 $S2$ を非直線増幅して歪を発生し、歪を持ったマイクロ波信号 $S21$ を出力するマイクロ波増幅器、

22は、マイクロ波増幅器21の出力信号 $S21$ のレベルを調整して移相器11の出力信号 $S11c$ のレベルと等しいレベルのマイクロ波信号 $S21c$ を出力する減衰器、

20は、移相器11の出力の第1系列の出力のマイクロ波信号 $S11c$ と、減衰器22の出力の第2系列の出力のマイクロ波信号 $S21c$ とを入力端子11, 12に入力して合成し、その出力端子13から逆相合成して得られる前記マイクロ波増幅器21の発生した歪信号分 S_{out} を出力し、その終端端子14から同相合成して得られるマイクロ波信号 S_c を出力する出力側のハイブリッド、

30は、ハイブリッド20の終端端子14から出力さ

れるマイクロ波信号 S_c のレベルに応じて制御信号Cを発生する制御信号発生部である。

そして制御信号発生部30の発生した制御信号Cで前記移相器11の位相推移を制御して、該移相器11の付与する位相推移が前記出力側のハイブリッド20の終端端子13に現れるマイクロ波信号 S_c の出力レベルが最大となるように構成される。

(作用)

入力側のハイブリッド10は、変調され側帯波をもつマイクロ波信号 S_{in} を入力して、位相差 90° で同一レベルの2つの系列のマイクロ波信号 $S1, S2$ に分岐してその第1系列の信号 $S1$ は移相器11へ第2系列の信号 $S2$ はマイクロ波増幅器21へ出力する。

移相器11は、入力側のハイブリッド10の出力の第1系列のマイクロ波信号 $S1$ の位相を制御信号Cにより推移させ、減衰器22の出力信号 $S21c$ の位相との正規の位相差 90° からの位相誤差 ϵ の無いマイクロ波信号 $S11c$ を出力側のハイブリッド20へ出

力する。

マイクロ波増幅器21は、入力側のハイブリッド10の出力の第2系列のマイクロ波信号 $S2$ を非直線増幅して歪信号を併せ発生し、歪をもつマイクロ波信号 $S21$ を減衰器22へ出力し、減衰器22は、マイクロ波増幅器21の出力信号 $S21$ のレベルを調節して前記の移相器11の出力信号 $S11c$ のレベルに等しいレベルのマイクロ波信号 $S21c$ として出力側のハイブリッド20へ出力する。

出力側のハイブリッド20は、減衰器22からのマイクロ波信号 $S21c$ と、移相器11からのマイクロ波信号 $S11c$ とをその入力端11, 12に入力して合成しその出力端13から逆相合成した歪信号分 S_{out} を本発明の歪補償器の出力とする。又、その同相合成されたマイクロ波信号 S_c を終端端子14から出力して制御信号発生部30へ送出する。

制御信号発生部30は、出力側のハイブリッド20の終端端子14から出力されたマイクロ波信号 S_c のレベルに応じて制御信号Cを発生して該レベルが最大レベルの時の制御信号Cで前記移相器11の移

相量を2系列の出力のマイクロ波信号S11cとマイクロ波信号S21cの位相誤差を無くすように制御する。本発明の歪補償器は、上記の如く、制御信号発生部30が、ハイブリッド20の終端端子t4から出力されるマイクロ波信号Scが最大レベルとなる時の制御信号Coで移相器11を制御して入力信号S1に位相推移を付与し出力側のハイブリッド20の入力端子t1, t2における2系列のマイクロ波信号S11cとマイクロ波信号S21cの位相誤差εが無くなるようにするので、その時、ハイブリッド20の出力端子t3の出力する本発明の歪補償器の歪信号出力に含まれるマイクロ波信号入力Sinの成分が最小レベルとなり、最適の位相調整が自動的に行われて問題が解決される。

(実施例)

マイクロ波

第2図は本発明の実施例の歪補償器の構成を示すブロック図である。

第2図において、入力側のハイブリッド10はマイクロストリップライン等の分岐線路型ハイブリ

ッドで構成され入力端t2はダミ抵抗R1で終端され、入力信号として例えば直交振幅変調QAMされたマイクロ波信号を入力端t1に投入して出力端t3, t4から位相差90°で同一レベルの2系列のマイクロ波信号S1, S2を出力し、その一方の第1系列の信号S1は移相器11へ出力し、他方の第2系列の信号S2はマイクロ波増幅器21へ出力する。

移相器11は、例えば一定の位相ステップをスイッチによって順次切替えながら移相するデジタル型で構成され、制御信号発生部30の発生する制御信号Cにより動作して、ハイブリッド10の出力の第1系列のマイクロ波信号S1の位相を推移させ、後記の第2系列の減衰器22の出力信号S21cの位相との正しい位相差90°と誤差εの無いマイクロ波信号S11cを出力する。

マイクロ波増幅器21は、例えば、マイクロ波のGaAs FET素子とマイクロストリップライン等で構成され非直線増幅するように直流バイアスが選定され、ハイブリッド10の出力の第2系列のマイクロ波信号S2を非直線増幅して入力側のマイクロ波信

号S2を増幅すると同時に混変調による3次, 5次の歪信号を併せ発生し、該歪信号を併せ持ったマイクロ波信号S21を減衰器22へ出力する。減衰器22は半固定の可変抵抗減衰器で構成され、マイクロ波信号増幅器21からの信号S21のレベルを調節して前記の移相器11の出力信号S11cのレベルに等しいレベルのマイクロ波信号S21cとする。

出力側のハイブリッド20は、入力側のハイブリッド10と同じ分岐線路型のハイブリッドであるが、その終端端子t4は、その一端がダミ抵抗R2で終端されたY形サークキュレータY1に接続される。そして、第1系列の移相器11の出力のマイクロ波信号S11cと第2系列の減衰器22の出力のマイクロ波信号S21cを該ハイブリッド20の入力端子t1, t2に同一レベルで且つ正しい位相差90°で入力して合成し、その出力端子t3から逆相合成された前記歪信号分を出力して本発明の歪補償器の歪信号出力Soutとする。又、ハイブリッド20の入力端t1, t2に正しい位相差90°で入力されず位相誤差εを持って入力される場合は、終端端子t4に入力のマイク

ロ波信号Sinの成分Scが現れ、Y形サークキュレータY1の入力端に投入される。そしてY形サークキュレータY1の出力端からそのマイクロ波信号Scを出力して制御信号発生部30へ送出する。

制御信号発生部30は、検波器31と制御部32で構成され、検波器31は、ハイブリッド20の終端端子t4からY形サークキュレータY1を介して出力されたマイクロ波信号Scを検波し、制御部32が検波器31の検波出力レベルに比例した制御信号Cを発生して該検波出力レベルが最大レベルの時の制御信号Coで前記移相器21を制御する。そしてハイブリッド10の出力端t3からの第1系列のマイクロ波信号S1に位相推移を付与し、ハイブリッド20の入力端t1, t2に投入する第1系列のマイクロ波信号S11cと第2系列のマイクロ波信号S21cの位相誤差εが無くなるようにする。

第2図の本発明の実施例の歪補償器は、上記の如く、制御信号発生部30の検波器31が、ハイブリッド20の終端端子t4から出力されたマイクロ波信号Scの最大レベルを検波した時に制御部32が出力

する制御信号Coで移相器11を制御して、ハイブリッド20に入力する2系列のマイクロ波信号S11cとマイクロ波信号S21cとの正しい位相差 90° からの誤差 ϵ を零にするように動作するので、出力側のハイブリッド20の出力端子t3から出力される本発明の歪補償器の出力の歪信号Soutに含まれるマイクロ波信号入力Sinの成分は最小となり、最適の位相調整が自動的に行われるので問題が無い。

(発明の効果)

以上説明した如く、本発明の歪補償器は、その出力の歪信号における入力信号の含有量を最小とする移相器の最適調整が自動的に行われることとなるので、歪補償器の製造コストを低減するとともに、この歪補償器が非直線性の不可避の大電力のマイクロ波電力増幅器の前段に置かれて使用されることを考えれば、その内部の歪発生器であるマイクロ波増幅器の歪発生量が入力信号のレベル変化等で変化しても、出力信号として不要な入力信号成分の含有量が自動的に最小に保たれるので

無線装置の運用保守を容易にする効果も得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のマイクロ波歪補償器の構成を示す原理図、

第2図は本発明の実施例のマイクロ波歪補償器の構成を示すブロック図、

第3図は従来のマイクロ波歪補償器のブロック図である。

図において、

10, 20はハイブリッド、

11は移相器、

21はマイクロ波増幅器、

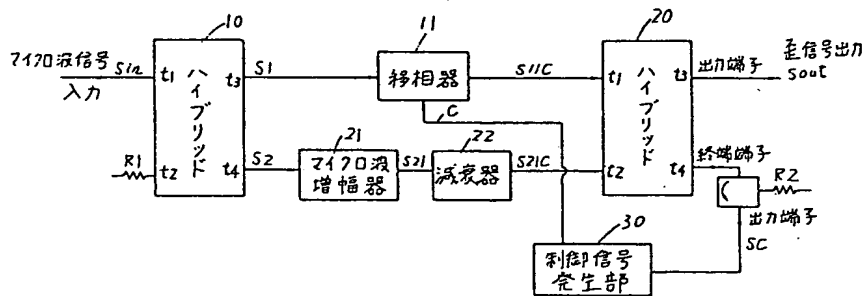
22は減衰器、

30は制御信号発生部、

31は検波器、

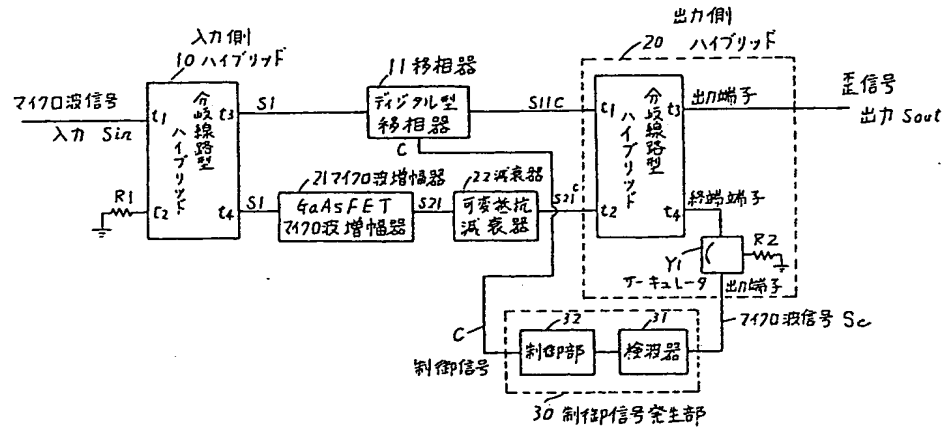
32は制御部である。

代理人 弁理士 井桁貞一

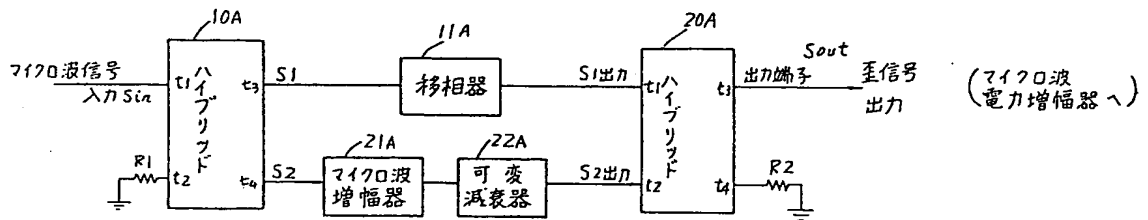


本発明のマイクロ波歪補償器の構成を示す原理図

第 1 図



本発明の実施例のマイクロ波歪補償器の構成を示すブロック図
第 2 図



従来のマイクロ波歪補償器のブロック図
第 3 図